

Rec'd PCT/PTO 14 DEC 2004

PCT/JP 03/07157

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

10/518115
05.06.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 6月18日

出願番号
Application Number: 特願2002-177280
[ST. 10/C]: [JP2002-177280]

出願人
Applicant(s): 株式会社豊田自動織機
新潟精密株式会社

REC'D 25 JUL 2003

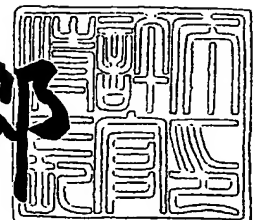
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証巻 2002-2054770

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002TJ015

【提出日】 平成14年 6月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/16

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 古池 剛

【発明者】

【住所又は居所】 新潟県上越市西城町2丁目5番13号 新潟精密株式会社内

【氏名】 宮城 弘

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社豊田自動織機

【特許出願人】

【識別番号】 591220850

【氏名又は名称】 新潟精密株式会社

【代理人】

【識別番号】 100074099

【弁理士】

【氏名又は名称】 大菅 義之

【電話番号】 03-3238-0031

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012542

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005945

【包括委任状番号】 0118621

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 低周波減衰回路およびラジオ受信機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 FM/AMラジオ受信機において使用される低周波減衰回路であって、

FM検波信号またはAM検波信号を選択する第1のスイッチと、

上記第1のスイッチの出力側に設けられた容量と、

上記第1のスイッチの出力側に設けられた複数の抵抗体と、

上記第1のスイッチによりAM検波信号が選択されたときに、上記複数の抵抗体の中から選択した抵抗体および上記容量を用いて上記AM検波信号のためのハイパスフィルタを構成する第2のスイッチと、

を有する低周波減衰回路。

【請求項2】 請求項1に記載の低周波減衰回路であって、

上記第1のスイッチ、上記複数の抵抗体、および上記第2のスイッチが、1つのICの上に形成される。

【請求項3】 請求項1または2に記載の低周波減衰回路であって、

上記FM/AMラジオ受信機が検波信号の高周波数成分を減衰させる高周波減衰回路を備えている場合に、第2のスイッチは、その高周波減衰回路の動作に基づいて上記複数の抵抗体の中から対応する抵抗体を選択する。

【請求項4】 FM/AMラジオ受信機において使用される低周波減衰回路であって、

FM検波信号またはAM検波信号を選択する第1のスイッチと、

上記第1のスイッチの出力側に設けられた容量と、

上記第1のスイッチの出力側に設けられた抵抗手段と、

上記抵抗手段の抵抗値を制御する制御回路と、

上記第1のスイッチによりAM検波信号が選択されたときに、上記抵抗手段および上記容量を用いて上記AM検波信号のためのハイパスフィルタを構成する第2のスイッチとを有し、

上記制御回路が、上記ハイパスフィルタのカットオフ周波数が上記AM検波信

号から再生した音声の聴感に基づいて決まる所定の周波数となるように上記抵抗手段の抵抗値を制御する低周波減衰回路。

【請求項5】 受信波からFM検波信号を生成するFM検波回路と、
受信波からAM検波信号を生成するAM検波回路と、
FM検波信号またはAM検波信号を選択する第1のスイッチと、
上記第1のスイッチの出力側に設けられた容量と、
上記第1のスイッチの出力側に設けられた複数の抵抗体と、
上記第1のスイッチによりAM検波信号が選択されたときに、上記複数の抵抗体の中から選択した抵抗体および上記容量を用いて上記AM検波信号のためのハイパスフィルタを構成する第2のスイッチと、
を有するFM/AMラジオ受信機。

【請求項6】 FM/AMラジオ受信機において使用される低周波減衰回路であって、

FM検波信号またはAM検波信号を選択する第1のスイッチと、
上記第1のスイッチの出力側に設けられた容量と、
上記第1のスイッチの出力側に設けられた複数の抵抗体と、
上記第1のスイッチによりAM検波信号が選択されたときに、上記複数の抵抗体の中から選択した抵抗体および上記容量を用いて上記AM検波信号のためのハイパスフィルタを構成し、上記第1のスイッチによりFM検波信号が選択されたときに、上記複数の抵抗体の中から選択した抵抗体および上記容量を用いて上記FM検波信号のためのハイパスフィルタを構成する第2のスイッチと、
を有する低周波減衰回路。

【請求項7】 請求項6に記載の低周波減衰回路であって、
上記FM/AMラジオ受信機が検波信号の高周波数成分を減衰させる高周波減衰回路を備えている場合に、第2のスイッチは、その高周波減衰回路の動作に基づいて上記複数の抵抗体の中から対応する抵抗体を選択する。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、AM/FM検波信号の低周波成分を減衰させる低周波減衰回路、およびラジオ受信機に係わる。

【0002】

【従来の技術】

AM放送を受信するラジオ受信機は、通常、聴感特性を向上させるために、AM検波信号において100Hz程度以下の周波数成分を減衰させる低周波減衰回路（AMローカット回路）を備えている。

【0003】

図7は、既存の低周波減衰回路を備えるラジオ受信機の一例の構成図である。ここでは、FM放送およびAM放送の双方を受信可能なFM/AMラジオ受信機を示す。

FM信号は、FMフロントエンド回路1により受信され、IFアンプ2により増幅された後、FM検波回路3によりFM検波される。そして、このFM検波信号は、容量4によりその直流成分がカットされた後、スピーカ6へ出力される。なお、FM検波信号は、ステレオ復調部5においてステレオ復調が行われる。

【0004】

一方、AM信号は、AMフロントエンド回路11により受信され、IFアンプ12により増幅された後、AM検波回路13によりAM検波される。そして、このAM検波信号は、低周波減衰回路14によりその低周波数成分（例えば、100Hz以下の成分）がカットされた後、スピーカ6へ出力される。

【0005】

図8（a）は、低周波減衰回路14の一例の構成を示す図である。低周波減衰回路14は、オペアンプ21、抵抗R1～R3、及び容量Cを備える。そして、AM検波回路13の出力は、抵抗R1を介してアンプ21の反転入力端子に与えられるとともに、抵抗R2を介してオペアンプ21の非反転入力端子に与えられる。ここで、オペアンプ21の非反転入力端子は、容量Cを介して接地されている。また、オペアンプ21の出力は、抵抗R3を介してアンプ21の反転入力端子にフィードバックされている。

【0006】

上記構成の低周波減衰回路14は、高周波成分に対しては、図8(b)に示す状態で動作する。すなわち、高周波成分に対しては、容量Cのインピーダンスが低くなるので、オペアンプ21の非反転入力端子が接地された状態になる。したがって、この場合、出力信号 V_{out} は、入力信号 V_{in} に比例した振幅を持った信号になる。

【0007】

一方、低周波減衰回路14は、低周波成分に対しては、図8(c)に示す状態で動作する。すなわち、低周波成分に対しては、容量Cのインピーダンスが高くなるので、抵抗 R_1 =抵抗 R_2 であるものとする、オペアンプ21の非反転入力端子には、その反転入力端子と同相の信号が入力されることになる。従って、この場合、出力信号 V_{out} の振幅は、小さくなる。

【0008】

このように、低周波減衰回路14は、高周波成分を通過させると共に、低周波成分を減衰させる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ラジオ受信機は、一般に、小型化/低コスト化が要求される。具体的には、受信回路のIC化(最終的には1チップ化)が望まれている。

しかし、図8(a)に示す低周波減衰回路14を用いて100Hz程度以下の周波数成分を減衰させようとする、容量Cを大きくしなければならない。すなわち、この場合、容量Cは、IC上に形成することは出来ず、いわゆる外付け部品となってしまふ。この結果、低周波減衰回路14の実装面積が大きくなると共に、低コスト化の妨げにもなってしまふ。

【0010】

本発明の課題は、AM/FM検波信号の低周波成分を減衰させる低周波減衰回路の小型化を図ることである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の低周波減衰回路は、FM/AMラジオ受信機において使用されること

を前提とし、FM検波信号またはAM検波信号を選択する第1のスイッチと、上記第1のスイッチの出力側に設けられた容量と、上記第1のスイッチの出力側に設けられた複数の抵抗体と、上記第1のスイッチによりAM検波信号が選択されたときに上記複数の抵抗体の中から選択した抵抗体および上記容量を用いて上記AM検波信号のためのハイパスフィルタを構成する第2のスイッチを有する。このとき、上記第1のスイッチ、上記複数の抵抗体、及び上記第2のスイッチは、1つのICの上に形成されるようにしてもよい。

【0012】

上記低周波減衰回路において、容量は、FM検波信号の直流成分をカットするため、及びAM検波信号の低周波成分を減衰させるための双方に使用される。したがって、AM検波信号の低周波成分を減衰させるだけのための容量を設ける必要がない。この結果、回路規模の小型化、回路のIC化、ラジオ受信機の低コスト化が図れる。

【0013】

また、AM検波信号のためのハイパスフィルタのカットオフ周波数は、複数の抵抗体の中から適切な抵抗体を選択することにより調整される。したがって、容易に所望の周波数成分を減衰させることができる。

なお、上記FM/AMラジオ受信機が検波信号の高周波数成分を減衰させる高周波減衰回路を備えている場合は、第2のスイッチは、その高周波減衰回路の動作に基づいて上記複数の抵抗体の中から対応する抵抗体を選択するようにしてもよい。低周波減衰動作および高周波減衰動作を連動させることにより、容易に好適な聴感が得られる。

【0014】

また、本発明は、AM検波信号の低周波成分を減衰させるためだけでなく、FM検波信号の低周波成分を減衰させるように構成することもできる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

図1は、実施形態の低周波減衰回路の構成図である。なお、この低周波減衰回

路は、FM/AMラジオ受信機において、AM検波信号の低周波成分を減衰させるために使用される。

【0016】

図1において、FM/AM切替えスイッチ（第1のスイッチ）31は、ユーザからの指示に従って、FM検波回路3から出力されるFM検波信号またはAM検波回路13から出力されるAM検波信号の一方を選択する。ここで、FM検波回路3およびAM検波回路13は、それぞれ、図7に示したFM検波回路3およびAM検波回路13に相当し、既存の技術により実現される。

【0017】

容量4は、FM/AM切替えスイッチ31の出力側に設けられ、FM/AM切替えスイッチ31により選択された信号の直流成分をカットする。なお、この容量4は、図7においてFM検波信号の直流成分をカットするために設けられている容量4に相当する。

【0018】

FM/AM切替えスイッチ32は、ユーザからの指示に従って、容量4を通過した信号をスピーカへ出力する。なお、FM/AM切替えスイッチ32は、FM/AM切替えスイッチ31によりFM検波信号が選択されたときは、容量4を通過した信号をステレオ復調部5へ導き、FM/AM切替えスイッチ31によりAM検波信号が選択されたときは、容量4を通過した信号をスピーカ6へ導く。

【0019】

抵抗Ra、抵抗Rb、抵抗Rcは、互いに抵抗値の異なる抵抗体であり、それぞれ、容量4を通過したAM検波信号を出力に導くためのパスに電氣的に接続されている。また、ローカット周波数切替えスイッチ（第2のスイッチ）33は、制御回路34により生成される制御信号に従って、抵抗Ra～Rcの中から対応する抵抗体を選択して交流的に接地する。なお、ローカット周波数切替えスイッチ33は、いずれの抵抗体も選択しないとき、即ち、容量4および抵抗体からなるハイパスフィルタを構成しないときは、「開放」を選択する。また、制御回路34は、例えば、マイコンにより実現することができる。さらに、図1に示すように、3個の抵抗の中から所望の抵抗を選択するための制御信号は、例えば2ビ

ットデータにより実現される。なお、図1では、3個の抵抗体（抵抗 $R_a \sim R_c$ ）が設けられているが、これに限定されるものではなく、2個あるいは4個以上の抵抗体が設けられるようにしてもよい。

【0020】

上記低周波減衰回路を備えるラジオ受信機において、ユーザが「FM」を選択したときは、FM/AM切替えスイッチ31は、FM検波回路3から出力されるFM検波信号を選択し、FM/AM切替えスイッチ32は、容量4を通過した信号をステレオ復調部5に導く。即ち、この場合、容量4は、FM検波信号から直流成分をカットするDCカットコンデンサとして作用する。なお、このとき、ローカット周波数切替えスイッチ33の状態は、特に限定されるものではない。

【0021】

一方、上記ラジオ受信機において、ユーザが「AM」を選択したときは、FM/AM切替えスイッチ31は、AM検波回路13から出力されるAM検波信号を選択し、FM/AM切替えスイッチ32は、容量4を通過した信号をスピーカ6へ導く。また、ローカット周波数切替えスイッチ33は、制御回路34からの制御信号に従い、抵抗 $R_a \sim R_c$ の中から対応する抵抗体を選択する。従って、この場合、容量4および選択された抵抗体によりハイパスフィルタが構成されることになる。即ち、例えば、抵抗 R_a が選択された場合は、容量4および抵抗 R_a から構成されるハイパスフィルタが形成され、抵抗 R_c が選択された場合は、容量4および抵抗 R_c から構成されるハイパスフィルタが形成される。そして、このハイパスフィルタは、AM検波信号からその低周波成分を減衰させる。

【0022】

なお、抵抗 $R_a \sim R_c$ の中のいずれの抵抗体も選択されなかった場合は、AM検波信号は、FM検波信号と同様に、容量4のみによって直流成分がカットされることになる。

図2は、上記ハイパスフィルタの特性を示す図である。なお、図2に示す特性a、特性b、特性cは、それぞれ抵抗 R_a 、抵抗 R_b 、抵抗 R_c が選択されたときのフィルタ特性を表している。このように、ハイパスフィルタの特性（ここでは、カットオフ周波数またはローカット周波数）は、抵抗体を適切に選択するこ

とにより調整することができる。

【0023】

ハイパスフィルタの特性の調整は、例えば以下のようにして行う。すなわち、AM受信機においては、所定の周波数（たとえば、100Hz程度）よりも低域側の成分を減衰させることにより聴感が向上することが知られている。従って、実施形態の低周波減衰回路では、ハイパスフィルタのカットオフ周波数が上記所定の周波数程度になるように、抵抗 $R_a \sim R_c$ の中から適切な抵抗体を選択される。

【0024】

ここで、もし、上記カットオフ周波数が固定的に決められているのであれば、複数の抵抗体（抵抗 $R_a \sim R_c$ ）を用意する必要はなく、予めそのカットオフ周波数に対応する抵抗体を設けておけば、好適な聴感が得られるはずである。ところが、実際は、ラジオ受信機を構成する各種素子の特性のばらつきにより、最適な聴感が得られるカットオフ周波数は、一定の値になるわけではない。このため、上記ハイパスフィルタのカットオフ周波数は、ラジオ受信機の出荷前に、個別に調整されることが望ましい。

【0025】

例えば、図2において、最適な聴感が得られるカットオフ周波数が「x」であったとすると、制御回路34は、特性bを得るために、抵抗 R_b を選択する旨の制御信号をローカット周波数切替えスイッチ33に与える。ここで、特性bは、周波数xにおいて受信信号が所定量（例えば、3dB）だけ減衰する特性を表している。また、最適な聴感が得られるカットオフ周波数が「y」であったものとする、制御回路34は、特性cを得るために、抵抗 R_c を選択する旨の制御信号をローカット周波数切替えスイッチ33に与える。ここで、特性cは、周波数yにおいて受信信号が所定量だけ減衰する特性を表している。

【0026】

また、ラジオ受信機は、一般に、図3に示すように、検波信号の低周波数成分を減衰させる機能（低周波減衰回路41）だけでなく、その高周波数成分を減衰させるための機能（高周波減衰回路42）も備えている。ここで、低周波減衰回

路41は、図1を参照しながら説明したハイパスフィルタである。一方、高周波減衰回路42は、例えばローパスフィルタであり、高周波数成分を減衰させて聴感を向上させるための回路である。

【0027】

上記ラジオ受信機において、制御回路34は、低周波減衰回路41および高周波減衰回路42を互いに関連づけて制御するようにしてもよい。例えば、図4において、高周波減衰回路42のカットオフ周波数を低くした場合（特性A）は、低周波減衰回路41のカットオフ周波数を高くする（特性c）。同様に、高周波減衰回路42のカットオフ周波数を高くした場合（特性C）は、低周波減衰回路41のカットオフ周波数を低くする（特性a）。ここで、低周波減衰回路41のカットオフ周波数の調整は、上述したように、ローカット周波数切替えスイッチ33の状態を制御することにより実現される。

【0028】

このように、実施形態の低周波減衰回路は、容量4および抵抗 $R_a \sim R_c$ から構成されるハイパスフィルタにより実現される。そして、FM/AM切替えスイッチ31、32、抵抗 $R_a \sim R_c$ 、ローカット周波数切替えスイッチ33は、1つのIC上に形成することができる。また、容量4は、AM検波信号の低周波成分を減衰させるために新たに設けたものではなく、FM検波信号の直流成分をカットするためのコンデンサを利用することによって実現される。したがって、実施形態の低周波減衰回路によれば、図8(a)に示した既存の回路と異なり、AM検波信号から低周波数成分を減衰させるためだけに設けられていた大型の容量は不要になる。この結果、ラジオ受信機全体として、いわゆる外付け部品の数が少なくなり、ICの入出力ピンの数を減らすことができる。そして、このことにより、ラジオ受信機の小型化が図れると共に、ラジオ受信機の低コスト化にも寄与する。

【0029】

また、低周波減衰回路におけるカットオフ周波数は、マイコン等からの指令に基づいて複数の抵抗体の中から任意の抵抗体を選択することにより調整される。すなわち、ICの内部でカットオフ周波数の調整を行うことが可能になる。この

結果、カットオフ周波数を調整する作業が簡単になる。なお、図8(a)に示す既存の回路において同様の調整を行おうとすると、容量Cの大きさを変える必要があり、不便である。

【0030】

なお、上述の実施例では、複数の抵抗体の中から1つの抵抗体を選択される構成を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、例えば、図5に示すように、直列的に接続された複数の抵抗体を含む抵抗回路において、それら複数の抵抗体の中の1または複数の抵抗低を選択するようにしてもよい。なお、図5に示す例では、抵抗 $R_a \sim R_d$ の中から抵抗 R_a および抵抗 R_c が選択されている。そして、この場合、この抵抗回路の抵抗値は、「 $R_a + R_c$ 」になっている。

【0031】

また、上述の実施例では、AM検波信号の低周波成分を減衰させる低周波減衰回路を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、本発明の低周波減衰回路は、FM検波信号の低周波成分を減衰させるためにも利用可能である。

【0032】

図6は、AM検波信号またはFM検波信号の低周波成分を選択的に減衰させることができる低周波減衰回路の構成図である。なお、図1および図6において、同じ符号は同じ回路部分を表している。

図6に示す低周波減衰回路では、容量4とFM/AM切替えスイッチ32との間のパスに抵抗 $R_a \sim R_c$ が電氣的に接続されている。したがって、この回路では、AM検波信号だけでなく、FM検波信号の低周波成分を減衰させることも可能である。すなわち、例えば、FM/AM切替えスイッチ31がFM検波信号を選択したときに、ローカット周波数切替えスイッチ33が抵抗 R_a を選択したとすると、そのFM検波信号は、容量4および抵抗 R_a から構成されるハイパスフィルタによりその低周波成分が減衰させられる。また、FM/AM切替えスイッチ31がAM検波信号を選択したときに、ローカット周波数切替えスイッチ33が抵抗 R_c を選択したとすると、そのAM検波信号は、容量4および抵抗 R_c か

ら構成されるハイパスフィルタによりその低周波成分が減衰させられる。

【0033】

また、FM受信においては、しばしば、その受信レベルに応じて高周波成分をカットするためのカットオフ周波数を動的に調整する機能を備えている場合がある。そして、そのような機能を備える場合には、高周波成分をカットするためのカットオフ周波数の調整に応じて、抵抗 $R_a \sim R_c$ を動的に切り換えることにより聴感を向上させることができる。すなわち、高周波成分をカットするためのカットオフ周波数を高くしたときは、それに応じて低周波減衰回路のカットオフ周波数が低くなるように抵抗体を選択し、高周波成分をカットするためのカットオフ周波数を低くしたときは、それに応じて低周波減衰回路のカットオフ周波数が高くなるように抵抗体を選択するようにしてもよい。

【0034】

【発明の効果】

本発明によれば、FM/AMラジオ受信機において、FM検波信号の直流成分をカットするために設けられていた容量を利用して、FM/AM検波信号の低周波成分が減衰させることができる。したがって、FM/AM検波信号の低周波成分が減衰させるだけのための容量を設ける必要がない。この結果、回路規模の小型化、回路のIC化、ラジオ受信機の低コスト化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施形態の低周波減衰回路の構成図である。

【図2】

実施形態のハイパスフィルタの特性を示す図である。

【図3】

低周波減衰機能および高周波減衰機能を備える受信機の構成を示す図である。

【図4】

低周波減衰機能および高周波減衰機能の制御について説明する図である。

【図5】

抵抗回路の他の実施例である。

【図 6】

他の実施形態の低周波減衰回路の構成図である。

【図 7】

既存の低周波減衰回路を備えるラジオ受信機の一例の構成図である。

【図 8】

既存の低周波減衰回路の構成および動作を説明する図である。

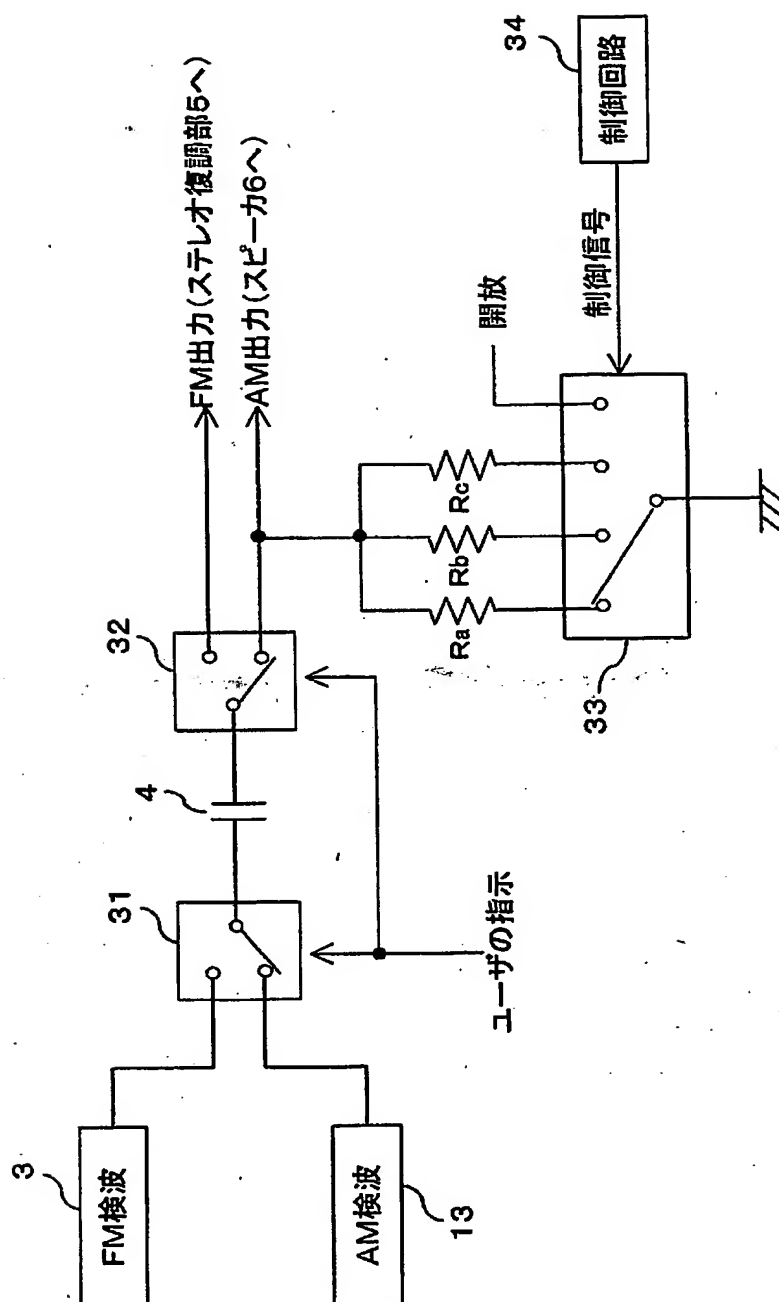
【符号の説明】

- 3 FM検波回路
- 4 容量
- 1 3 AM検波回路
- 3 1 FM／AM切替えスイッチ（第 1 のスイッチ）
- 3 3 ローカット周波数切替えスイッチ（第 2 のスイッチ）
- 4 1 低周波減衰回路
- 4 2 高周波減衰回路

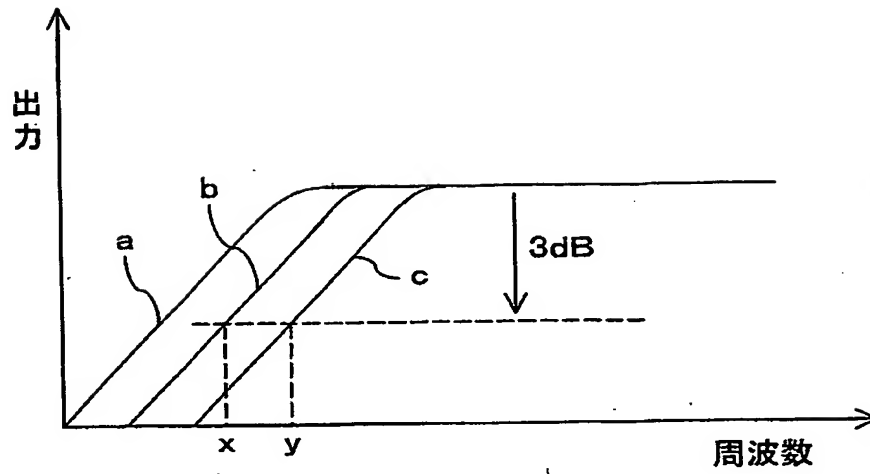
【書類名】

図面

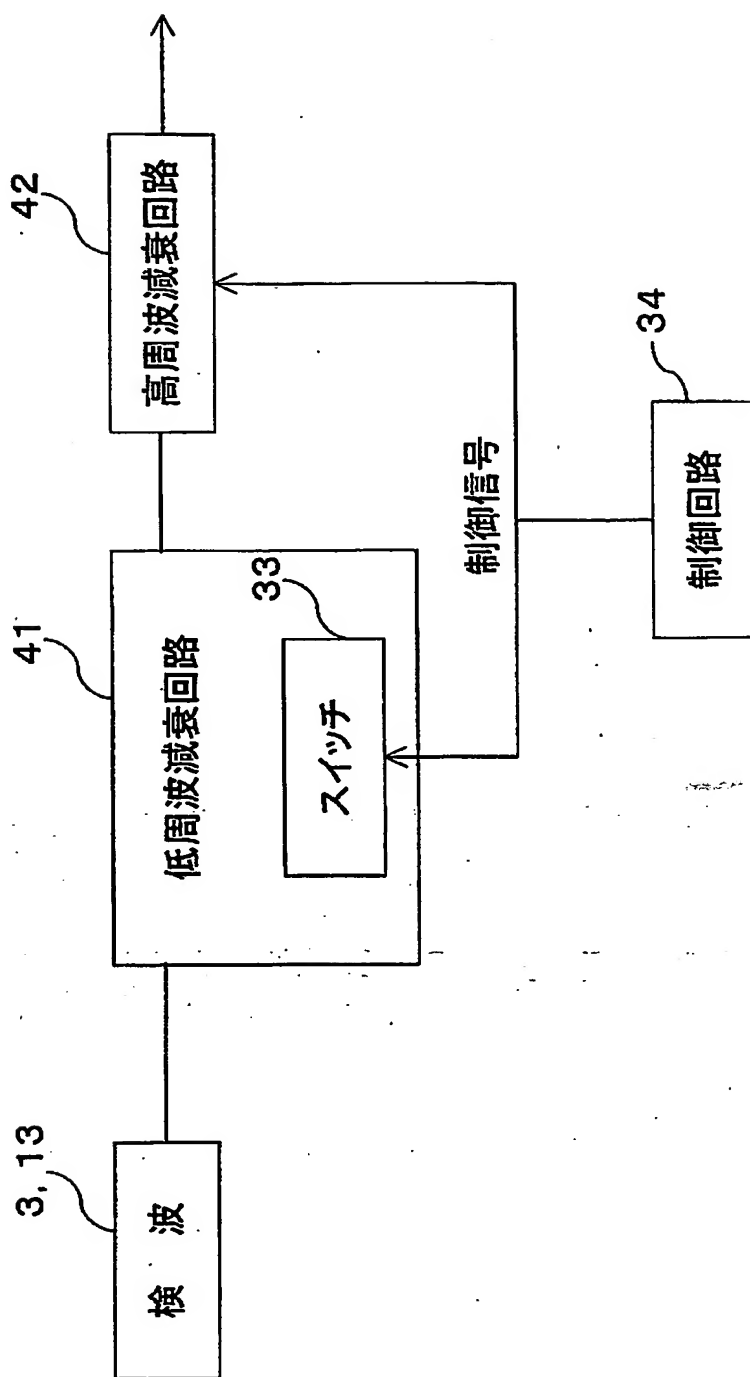
【図1】



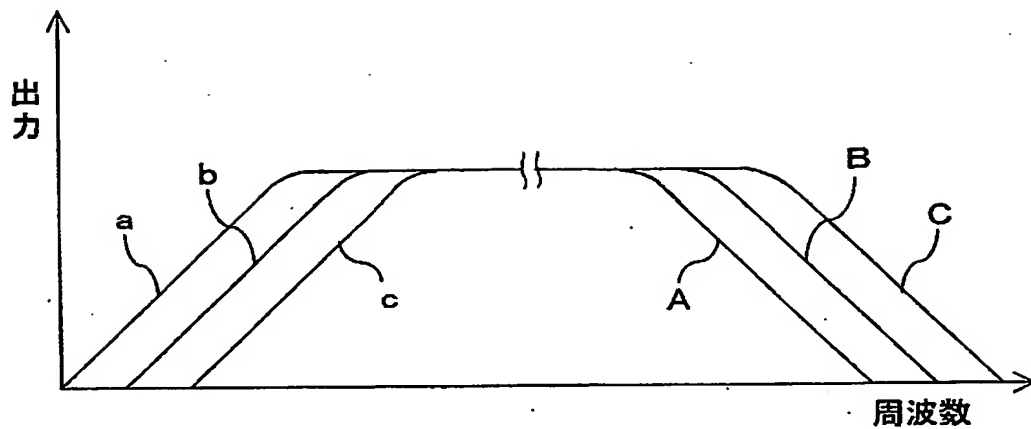
【図2】



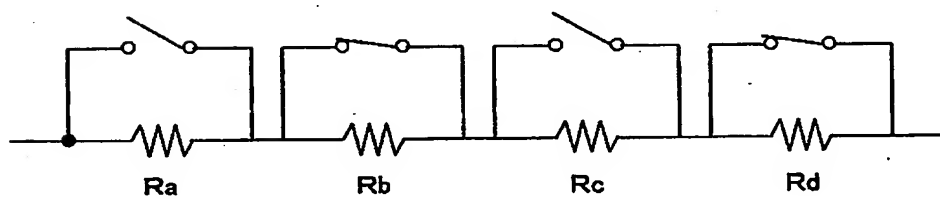
【図 3】



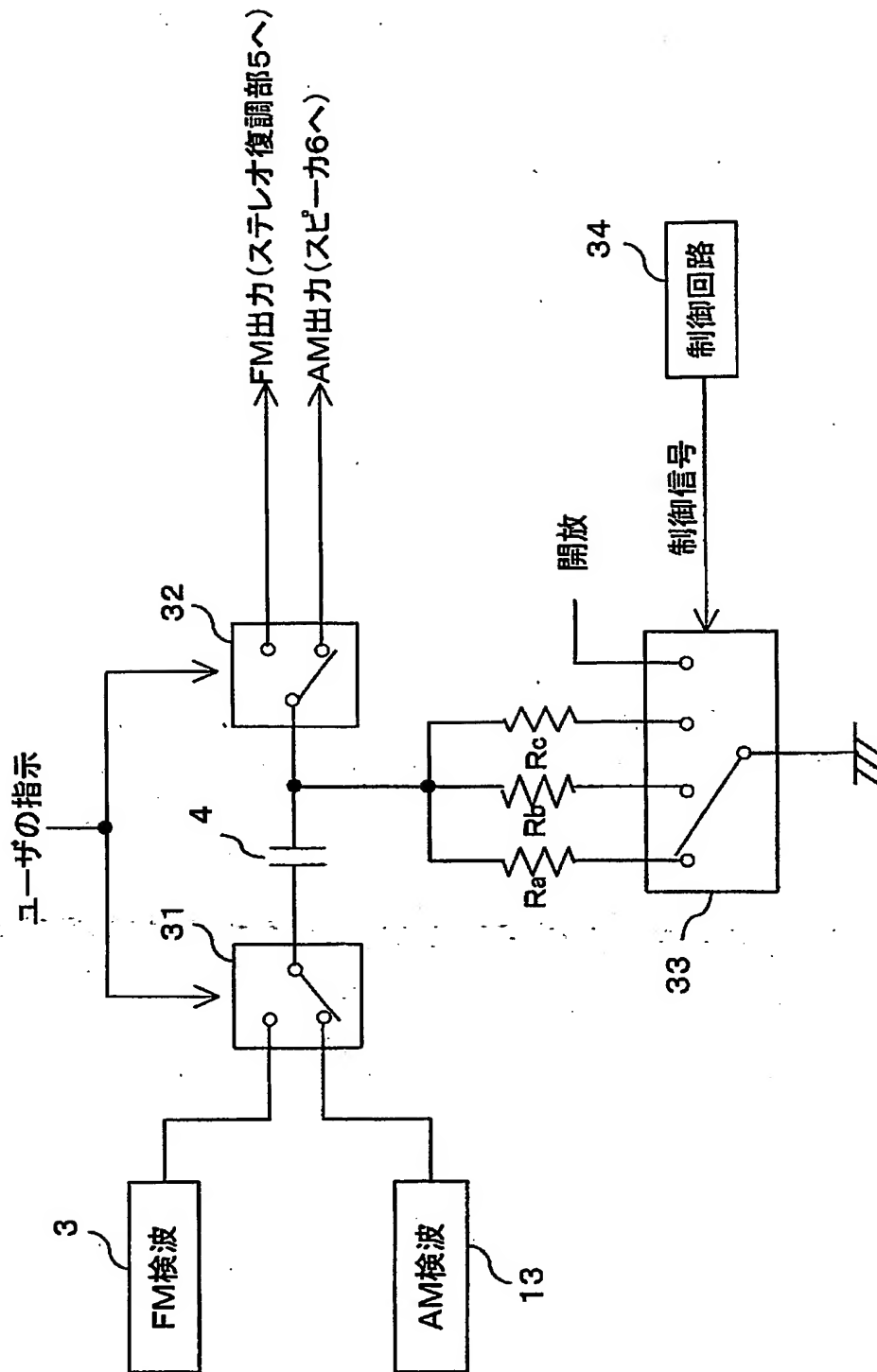
【図4】



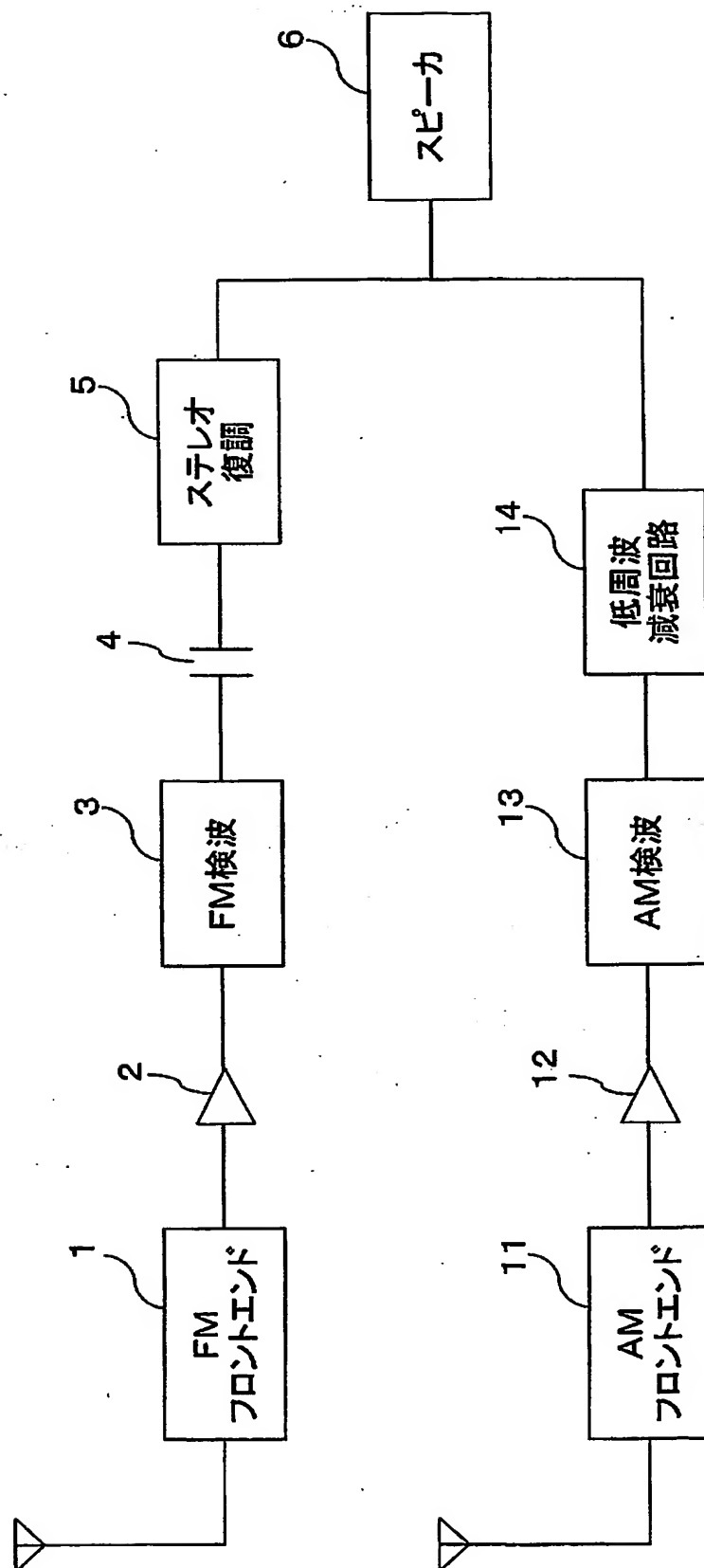
【図5】



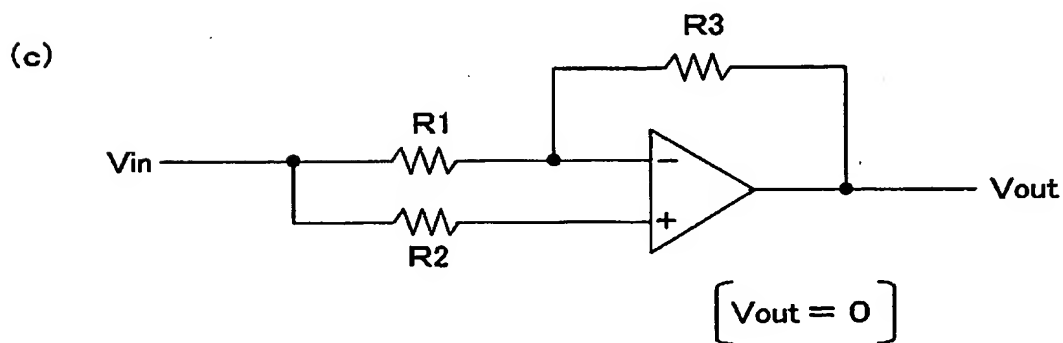
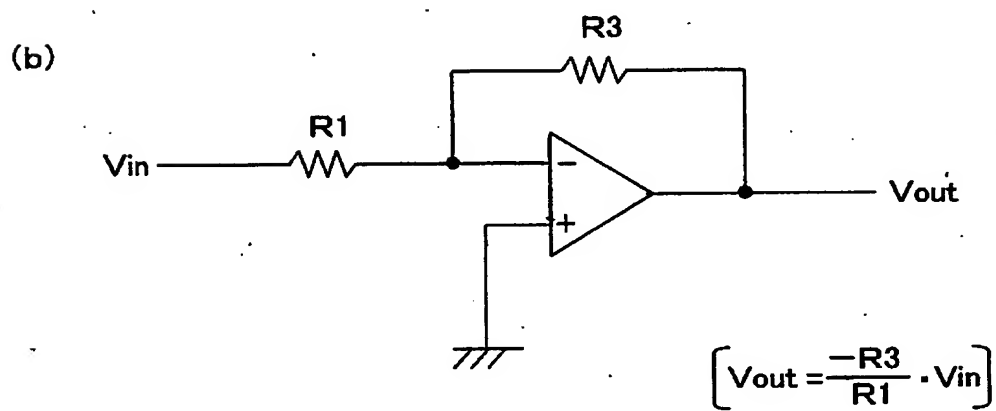
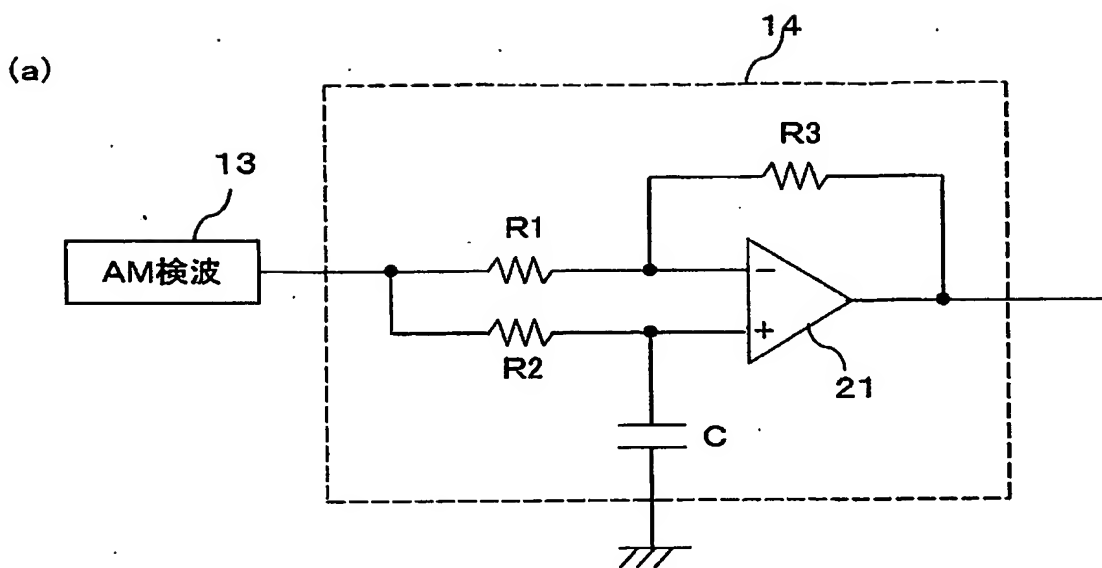
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 AM検波信号またはFM検波信号の低周波成分を減衰させる低周波減衰回路の小型化を図る。

【解決手段】 FM/AM切替えスイッチ31は、FM検波信号またはAM検波信号を選択する。容量4は、FM検波信号から直流成分をカットするために設けられている。ローカット周波数切替えスイッチ33は、抵抗Ra～Rcの中から制御信号により指示された抵抗体を選択する。容量4およびローカット周波数切替えスイッチ33が選択した抵抗体によりハイパスフィルタが構成される。AM検波信号の低周波成分は、このハイパスフィルタにより減衰させられる。このハイパスフィルタのカットオフ周波数は、抵抗体の選択により調整される。

【選択図】 図1

特願2002-177280

出願人履歴情報

識別番号

[000003218]

1. 変更年月日

2001年 8月 1日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

氏 名

株式会社豊田自動織機

特願 2002-177280

出願人履歴情報

識別番号

[591220850]

1. 変更年月日

1996年 5月 9日

[変更理由]

住所変更

住 所

新潟県上越市西城町2丁目5番13号

氏 名

新潟精密株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.